

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 1<sup>er</sup> DEC. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE


DOCUMENT DE PRIORITÉ  
PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| <p>REMISE DES PIÈCES</p> <p>DATE <b>12 DEC 2003</b></p> <p>LIEU <b>38 INPI GRENOBLE</b></p> <p>N° D'ENREGISTREMENT <b>0314625</b></p> <p>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI</p> <p>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE <b>12 DEC. 2003</b></p> <p>PAR L'INPI</p>   |  | <p><b>1</b> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE<br/>À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</p> <p><b>Cabinet Hecké</b><br/><b>World Trade Center - Europole</b><br/><b>5, place Robert Schuman</b><br/><b>BP 1537</b><br/><b>38025 Grenoble Cedex 1</b></p>  |  |
| <p>Vos références pour ce dossier <b>PA1835FR</b><br/>(facultatif)</p>   |  |   |  |
| <p><b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b></p> <p><input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie</p>  |  |   |  |
| <p><b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b></p> <p>Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/></p> <p>Demande divisionnaire <input type="checkbox"/></p> <p><i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date _____</p> <p><i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date _____</p> <p>Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date _____</p> |  | <p><b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b></p>  |  |
| <p><b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b></p> <p>Support mémoire irréversible à déformation plastique et procédé de réalisation d'un tel support</p>  |  |   |  |
| <p><b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b><br/><b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b><br/><b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b><br/><b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b></p>   |  | <p>Pays ou organisation _____ N° _____</p> <p>Date _____</p> <p>Pays ou organisation _____ N° _____</p> <p>Date _____</p> <p>Pays ou organisation _____ N° _____</p> <p>Date _____</p> <p><input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p>  |  |
| <p><b>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</b></p> <p>Nom _____</p> <p>ou dénomination sociale _____</p> <p>Prénoms _____</p> <p>Forme juridique _____</p> <p>N° SIREN _____</p> <p>Code APE-NAF _____</p> <p>Domicile ou siège</p> <p>Rue _____</p> <p>Code postal et ville _____</p> <p>Pays _____</p> <p>Nationalité _____</p> <p>N° de téléphone (facultatif) _____</p> <p>Adresse électronique (facultatif) _____</p>   |  | <p><input checked="" type="checkbox"/> <b>Personne morale</b> <input type="checkbox"/> <b>Personne physique</b></p> <p><b>Commissariat à l'Energie Atomique</b></p> <p>Etablissement Public de Caractère scientifique, technique et industriel</p> <p><b>31- 33 rue de la Fédération</b></p> <p><b>75752 Paris</b></p> <p><b>française</b></p> <p>N° de télécopie (facultatif) _____</p> <p><input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p> |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
| REMISE DES PIÈCES<br>DATE <b>12 DEC 2003</b><br>LIEU <b>38 INPI GRENOBLE</b><br>N° D'ENREGISTREMENT <b>0314625</b><br>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI   |  | Réservé à l'INPI<br><b>PA1835FR</b><br>DB 540 W / 210502   |
| <b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b><br>Nom <b>Hecké</b><br>Prénom <b>Gérard</b><br>Cabinet ou Société <b>Cabinet Hecké (S.A.)</b><br>N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel<br>Adresse<br>Rue <b>World Trade Center - Europole</b><br>Code postal et ville <b>5, place Robert Schuman - BP 1537</b><br>Pays <b>38025 Grenoble Cedex</b><br>France<br>N° de téléphone (facultatif) <b>04 76 84 95 45</b><br>N° de télécopie (facultatif) <b>04 76 84 95 48</b><br>Adresse électronique (facultatif) <b>hecke@dial.oleane.com</b> |  | <b>Jouvray</b><br><b>Marie-Andrée</b>  |
| <b>7 INVENTEUR (S)</b><br>Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes<br><input type="checkbox"/> Oui<br><input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)   |  | <b>Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques</b>  |
| <b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b><br>Établissement immédiat ou établissement différé<br><input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat<br><input type="checkbox"/> Établissement différé<br>Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)<br><input type="checkbox"/> Oui<br><input checked="" type="checkbox"/> Non   |  | <b>Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)</b><br><b>Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt</b><br><input type="checkbox"/> Oui<br><input checked="" type="checkbox"/> Non  |
| <b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>  |  | <b>Uniquement pour les personnes physiques</b><br><input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)<br><input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG |
| <b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b><br>Le support électronique de données est joint<br><input type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non<br>La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe<br><input type="checkbox"/> Oui<br><input type="checkbox"/> Non<br>Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes   |  | <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences  |
| <b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b><br>(Nom et qualité du signataire)<br><b>Gérard Hecké</b><br>CPI 95-1201<br><b>Marie-Andrée Jouvray</b><br>CPI 01-0410  |  | <b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b><br>   |

## **Support mémoire irréversible à déformation plastique et procédé de réalisation d'un tel support**

### **5      Domaine technique de l'invention**

L'invention concerne un support mémoire irréversible comportant un réseau de cellules mémoire, adressables, respectivement, par des premiers et deuxièmes conducteurs, chaque cellule mémoire comportant des moyens sélectif de connexion électrique entre les premier et deuxième conducteurs associés.

### **État de la technique**

15      Les mémoires solides à base de silicium, par exemple les mémoires de type flash, sont bien connues et très utilisées actuellement.

Classiquement, une mémoire solide comporte un réseau matriciel de conducteurs perpendiculaires superposés et isolés les uns des autres, qui sont adressés successivement par multiplexage. Aux intersections des conducteurs sont disposées des cellules mémoire. Pour réaliser une mémoire morte (ROM), les informations d'un fichier à stocker sont, par exemple, inscrites dans le matériau constituant les cellules mémoire par l'intermédiaire d'un masque de lithographie spécifique. Les étapes de masquage et de lithographie correspondantes représentent une partie considérable des coûts d'une telle mémoire.

Le brevet US6351406 décrit un support mémoire irréversible programmable comportant un réseau de cellules mémoire. Chaque cellule mémoire est

adressable par un premier et un deuxième conducteur et comporte un élément de changement d'état connecté entre les premier et deuxième conducteurs. Par l'intermédiaire d'un courant fort, par exemple, on peut provoquer la fusion d'une couche fine isolante disposée entre deux électrodes et la formation d'une liaison permanente conductrice entre les deux électrodes. Ainsi, toutes les cellules mémoire du support mémoire peuvent être programmées. Cependant, les techniques de fabrication de masse de ces supports mémoire irréversibles ne sont pas fiables et présentent des coûts élevés.

D'autres types de supports mémoire irréversible, par exemple les mémoires mortes pré-enregistrées, nécessitent des étapes de masquage supplémentaires lors de la fabrication, ce qui rend leur fabrication coûteuse.

### **Objet de l'invention**

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et, en particulier, de proposer un support mémoire irréversible à faible coût tout en utilisant des techniques de fabrication fiables.

Selon l'invention, ce but est atteint par le fait que les moyens sélectifs de connexion électrique d'une cellule mémoire comportent, entre les premier et deuxième conducteurs, une zone d'une couche active, initialement électriquement isolante et pouvant être rendue électriquement conductrice par déformation plastique localisée, une information binaire stockée dans la cellule mémoire étant déterminée par l'état de conduction électrique de la zone correspondante de la couche active.

Selon un développement de l'invention, la couche active est constituée par une résine chargée.

5 Selon un autre développement de l'invention, chaque cellule mémoire comporte une diode connectée en série avec la zone correspondante de la couche active entre les premier et deuxième conducteurs associés.

10 Selon un mode de réalisation particulier, les premiers et deuxièmes conducteurs constituent respectivement un premier réseau de conducteurs parallèles disposés dans un premier plan et un deuxième réseau de conducteurs parallèles disposés dans un deuxième plan et perpendiculaires aux premiers conducteurs, chaque cellule mémoire étant disposée à une intersection d'un premier et d'un deuxième conducteurs.

15 L'invention a également pour but un procédé de réalisation d'un support mémoire irréversible, comportant l'assemblage d'un support mémoire vierge dont la couche active est dans l'état initial isolant, la fabrication d'une matrice d'estampage ayant un motif d'estampage correspondant à l'information à stocker et l'estampage du support mémoire par l'intermédiaire de la matrice  
20 d'estampage.

Selon un développement de l'invention, l'assemblage du support mémoire vierge comporte successivement

- 25 - le dépôt, sur un substrat, d'une première couche conductrice et de deux couches semiconductrices de dopages opposés,
- la gravure de l'empilement constitué par la première couche conductrice et les deux couches semiconductrices, de manière à obtenir un premier réseau de bandes parallèles,



- le remplissage de l'espace entre les bandes du premier réseau de bandes parallèles, de manière à créer un plan commun avec les bandes du premier réseau de bandes parallèles,
  - le dépôt de la couche active sur ledit plan commun,
  - 5 - le dépôt d'une deuxième couche conductrice sur la couche active,
  - la gravure de la deuxième couche conductrice, de manière à obtenir un deuxième réseau de bandes parallèles perpendiculaires aux bandes du premier réseau de bandes,
  - le remplissage de l'espace entre les bandes du deuxième réseau de bandes parallèles.
- 10

Selon un autre développement de l'invention, la fabrication de la matrice d'estampage comporte successivement

- le dépôt d'une résine photosensible sur un substrat intermédiaire,
- 15 - la gravure, dans la résine photosensible, d'un réseau de zones élémentaires dont la configuration correspond au motif d'estampage,
- le dépôt électrolytique, sur le substrat intermédiaire et la résine photosensible, d'un métal constituant la matrice d'estampage,
- le détachement de la matrice d'estampage du substrat intermédiaire,
- 20 - l'enlèvement de résidus de résine photosensible de la matrice d'estampage.

### **Description sommaire des dessins**

25

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

Les figures 1 et 2 illustrent un mode de réalisation particulier d'un support mémoire selon l'invention, respectivement en vue de dessus et en coupe selon l'axe A-A.

5 Les figures 3 à 5, d'une part, et la figure 6, d'autre part, représentent les différentes étapes d'un mode de réalisation particulier d'un procédé d'assemblage d'un support mémoire selon la figure 2, en coupe respectivement selon l'axe B-B de la figure 2 et selon l'axe A-A de la figure 1.

10 Les figures 7 et 8 représentent un mode de réalisation particulier de la fabrication d'une matrice d'estampage.

La figure 9 représente un mode particulier de réalisation de l'estampage du support mémoire selon la figure 6 par l'intermédiaire de la matrice d'estampage selon les figures 7 et 8.

15

### **Description de modes particuliers de réalisation**

20

25

Sur la figure 1, un support mémoire irréversible comporte cinq premiers conducteurs 1, représentés horizontalement en lignes pointillées, et cinq deuxièmes conducteurs 2, représentés verticalement en lignes pointillées. Les conducteurs 1 et 2 sont isolés les uns des autres. Vingt-cinq cellules mémoire 3 sont disposées selon un réseau, respectivement aux intersections des premiers 1 et deuxièmes 2 conducteurs, et adressables par les premier 1 et deuxième 2 conducteurs associés. Des premières cellules mémoire 3a sont dans leur état initial, isolant, tandis que des deuxièmes cellules mémoire 3b ont subi des déformations plastiques 4 localisées, de manière à modifier leur état de conduction. Ainsi, une information est définie soit par une cellule mémoire 3a lorsqu'elle correspond à un premier niveau binaire (par exemple 0), soit par une



cellule mémoire 3b lorsqu'elle correspond à un deuxième niveau binaire (par exemple 1).

Sur la figure 2, le support mémoire irréversible selon la figure 1 est représenté en coupe selon l'axe A-A. Un premier conducteur 1 est disposé sur un substrat 5, par exemple en silicium. Sur le premier conducteur 1, un empilement d'une première couche semiconductrice 6 dopée et d'une deuxième couche semiconductrice 7 de dopage opposé constitue une diode associée au premier conducteur 1 représenté. Une couche active 8 est disposée sur les couches semiconductrices 6 et 7. Les deuxièmes conducteurs 2 sont disposés sur la couche active 8 et l'espace entre les deuxièmes conducteurs 2 est rempli, par exemple avec une technique utilisant une résine de planarisation 9 et/ou en utilisant une étape de polissage mécano-chimique, de manière à créer un plan commun avec les deuxièmes conducteurs 2. La couche active 8 est initialement électriquement isolante et peut être rendue électriquement conductrice par déformation plastique 4. Chaque cellule mémoire 3 comporte, entre les premier 1 et deuxième 2 conducteurs associés, une zone 10 de couche active. Les zones 10 de couche active des premières cellules mémoire 3a sont dans leur état initial isolant, tandis que les zones 10 de couche active des deuxièmes cellules mémoire 3b sont sélectivement rendues électriquement conductrices par déformation plastique localisée 4. Ainsi, l'information binaire stockée dans chaque cellule mémoire 3 est déterminée par l'état de conduction électrique de la zone 10 correspondante de la couche active 8.

De préférence, la couche active 8 est constituée par une résine chargée, par exemple chargée d'ions ou de particules conductrices, initialement isolante et devenant conductrice lorsqu'elle est comprimée.

Sur la figure 2, chaque cellule mémoire 3 comporte ainsi une diode, constituée par l'empilement des couches semiconductrices 7 et 8, connectée en série avec la zone 10 correspondante de la couche active 8 entre les premier 1 et deuxième 2 conducteurs associés. Cependant, tout élément non-linéaire électronique peut remplacer la diode.

Dans le mode de réalisation particulier représenté aux figures 1 et 2, les premiers 1 et deuxièmes 2 conducteurs constituent respectivement un premier réseau de conducteurs parallèles disposés dans un premier plan, inférieur sur la figure 2, et un deuxième réseau de conducteurs parallèles disposés dans un deuxième plan, supérieur sur la figure 2, et perpendiculaires aux premiers conducteurs 1. De manière générale, cependant, les conducteurs peuvent être agencés selon un réseau quelconque.

Un procédé de réalisation d'un support mémoire irréversible comporte l'assemblage d'un support mémoire vierge dont la couche active 8 est dans l'état initial isolant, la fabrication d'une matrice d'estampage ayant un motif d'estampage correspondant à l'information à stocker et l'estampage du support mémoire par l'intermédiaire de la matrice d'estampage.

Les figures 3 à 6 illustrent l'assemblage d'un support mémoire vierge. Dans une première étape de l'assemblage, représentée sur la figure 3, une première couche conductrice 11 et deux couches semiconductrices 6 et 7, de dopages opposés, sont successivement déposées sur le substrat 5. La première couche conductrice 11 est, par exemple, en cuivre ou en aluminium.

Une deuxième étape, de gravure des couches 11, 6 et 7, et une troisième étape, de dépôt d'une résine de planarisation 12, sont représentées sur la figure 4. Le remplissage de l'espace entre les bandes 13 du premier réseau de bandes 13

parallèles peut comporter une étape de polissage mécano-chimique. La gravure de l'empilement constitué par la première couche conductrice 11 et les deux couches semiconductrices 6 et 7 est effectuée de manière à délimiter un premier réseau de bandes 13 parallèles. Les premières couches conductrices 11 gravées des bandes 13 ainsi obtenues constituent les premiers conducteurs 1. Le dépôt de la résine de planarisation 12 permet de remplir l'espace entre les bandes 13 du premier réseau de bandes 13 parallèles, de manière à ce que la résine de planarisation 12 crée un plan commun avec les bandes 13 du premier réseau de bandes 13 parallèles.

Ensuite, dans une quatrième étape, représentée à la figure 5, la couche active 8 est déposée sur ledit plan commun.

Une deuxième couche conductrice est déposée sur la couche active 8 dans une cinquième étape et, ensuite, gravée, dans une sixième étape, de manière à former un deuxième réseau de bandes parallèles perpendiculaires aux bandes du premier réseau de bandes. Les bandes ainsi obtenues constituent les deuxièmes conducteurs 2 (figure 6). Dans une septième étape, l'espace entre les deuxièmes conducteurs 2 est rempli, par exemple avec une technique utilisant une résine de planarisation 9 ou en utilisant une étape de polissage mécano-chimique.

Les figures 7 et 8 illustrent la fabrication d'une matrice d'estampage destinée à stocker irréversiblement une information dans un support mémoire vierge. Sur la figure 7, une résine photosensible 14 est déposée sur un substrat intermédiaire 15. Ensuite, on grave, dans la résine photosensible 14, un réseau de zones élémentaires 16 dont la configuration correspond au motif d'estampage désiré. Comme représenté sur la figure 8, un métal constituant la matrice d'estampage 17 est déposé, de manière à remplir les zones élémentaires 16, par dépôt

électrolytique, sur le substrat intermédiaire 15 et sur la résine photosensible 14, qui est, par exemple, revêtue préalablement d'une fine couche conductrice à l'aide d'une technique de dépôt physique en phase vapeur. Ensuite, la matrice d'estampage 17 est détachée du substrat intermédiaire 15 et des résidus de résine photosensible 14 sont enlevés de la matrice d'estampage 17. Ainsi est obtenue une matrice d'estampage 17 comportant des éléments en saillie 18 dont la configuration correspond au motif d'estampage (figure 9) représentatif de l'information à stocker.

Pour l'estampage du support mémoire, comme représenté à la figure 9, le support mémoire et la matrice d'estampage 17 sont alignés et une pression est exercée sur la matrice d'estampage 17, de manière à ce que les éléments en saillie 18 de la matrice d'estampage 17 déforment, à travers le deuxième conducteur 2, les zones 10 de la couche active 8 disposées vis-à-vis des éléments en saillie 18.

La couche active 8 peut également être une couche isolante fine, l'estampage déformant le deuxième conducteur 2 de manière à établir un contact mécanique direct entre le matériau du deuxième conducteur 2 et la diode sous-jacente associée, en écrasant totalement la couche isolante à l'emplacement de la cellule mémoire considérée.

Plusieurs supports mémoire irréversibles peuvent donc être assemblés collectivement par un procédé unique, indépendamment de l'information à stocker et sans étapes de lithographie spécifiques de l'information à stocker. La réalisation d'une série de supports destinés à stocker les mêmes informations nécessite la fabrication d'une seule matrice d'estampage spécifique. L'estampage d'une série de supports, petite ou grande, est moins complexe et réalisable à des coûts plus faible que la réalisation d'étapes de lithographie

supplémentaires pour chaque support ou la programmation de chacun des supports d'une série de supports mémoire irréversibles programmables.

## Revendications

1. Support mémoire irréversible comportant un réseau de cellules mémoire (3), adressables, respectivement, par des premiers (1) et deuxièmes (2) conducteurs, chaque cellule mémoire (3) comportant des moyens sélectif de connexion électrique entre les premier (1) et deuxième (2) conducteurs associés, support caractérisé en ce que les moyens sélectifs de connexion électrique d'une cellule mémoire (3) comportent, entre les premier (1) et deuxième (2) conducteurs, une zone (10) d'une couche active (8), initialement électriquement isolante et pouvant être rendue électriquement conductrice par déformation plastique localisée (4), une information binaire stockée dans la cellule mémoire (3) étant déterminée par l'état de conduction électrique de la zone (10) correspondante de la couche active (8).

2. Support selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche active (8) est constituée par une résine chargée.

3. Support selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que chaque cellule mémoire (3) comporte une diode connectée en série avec la zone (10) correspondante de la couche active (8) entre les premier (1) et deuxième (2) conducteurs associés.

4. Support selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les premiers (1) et deuxièmes (2) conducteurs constituent respectivement un premier réseau de conducteurs parallèles disposés dans un premier plan et un deuxième réseau de conducteurs parallèles disposés dans un deuxième plan et perpendiculaires aux premiers conducteurs (1), chaque cellule mémoire (3) étant disposée à une intersection d'un premier (1) et d'un deuxième (2) conducteurs.

5. Procédé de réalisation d'un support mémoire irréversible selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte l'assemblage d'un support mémoire vierge dont la couche active (8) est dans l'état initial isolant, la fabrication d'une matrice d'estampage (17) ayant un motif d'estampage correspondant à l'information à stocker et l'estampage du support mémoire par l'intermédiaire de la matrice d'estampage (17).

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'assemblage d'un support mémoire vierge comporte successivement

- le dépôt, sur un substrat (5), d'une première couche conductrice (11) et de deux couches semiconductrices (6, 7) de dopages opposés,
- la gravure de l'empilement constitué par la première couche conductrice (11) et les deux couches semiconductrices (6, 7), de manière à obtenir un premier réseau de bandes (13) parallèles,
- le remplissage de l'espace entre les bandes (13) du premier réseau de bandes (13) parallèles, de manière à créer un plan commun avec les bandes (13) du premier réseau de bandes (13) parallèles,
- le dépôt de la couche active (8) sur ledit plan commun,
- le dépôt d'une deuxième couche conductrice sur la couche active (8),
- la gravure de la deuxième couche conductrice, de manière à obtenir un deuxième réseau de bandes parallèles perpendiculaires aux bandes (13) du premier réseau de bandes (13),
- le remplissage de l'espace entre les bandes du deuxième réseau de bandes parallèles.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'espace entre les bandes du premier et/ou deuxième réseau de bandes parallèles est rempli avec une technique utilisant une résine de planarisation (12, 9).

8. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'espace entre les bandes du premier et/ou deuxième réseau de bandes parallèles est rempli en utilisant une étape de polissage mécano-chimique.

5

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que la fabrication de la matrice d'estampage (17) comporte successivement

- le dépôt d'une résine photosensible (14) sur un substrat intermédiaire (15),
- 10 - la gravure, dans la résine photosensible (14), d'un réseau de zones élémentaires (16) dont la configuration correspond au motif d'estampage,
- le dépôt électrolytique, sur le substrat intermédiaire (15) et la résine photosensible (14), d'un métal constituant la matrice d'estampage (17),
- 15 - le détachement de la matrice d'estampage (17) du substrat intermédiaire (15),
- l'enlèvement de résidus de résine photosensible (14) de la matrice d'estampage (17).

20



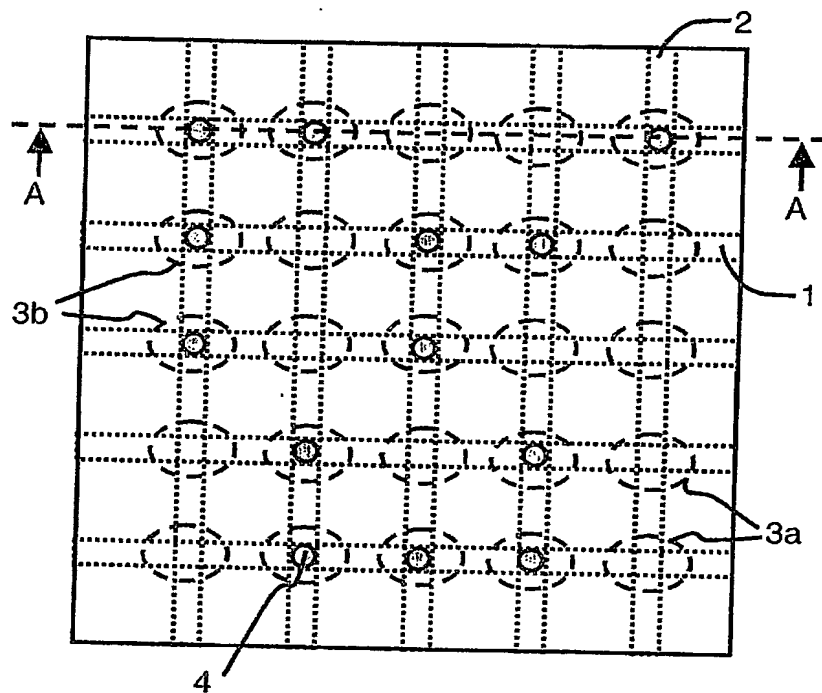


Figure 1

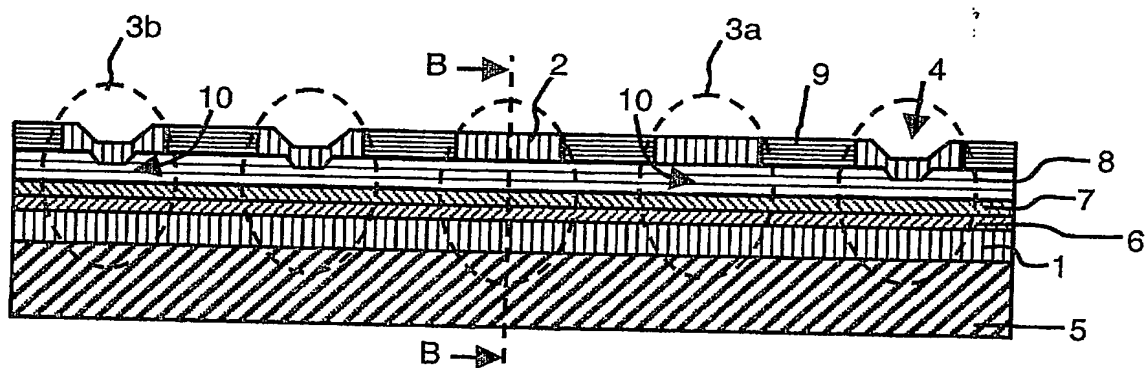


Figure 2

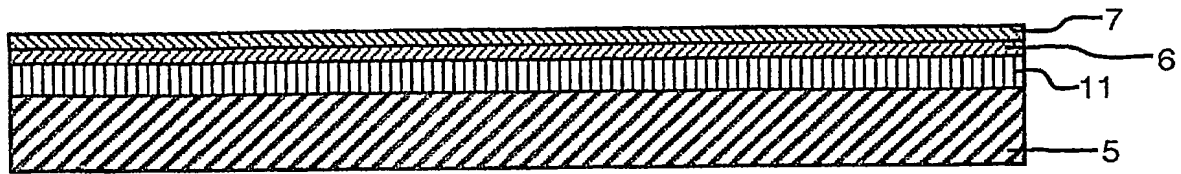


Figure 3

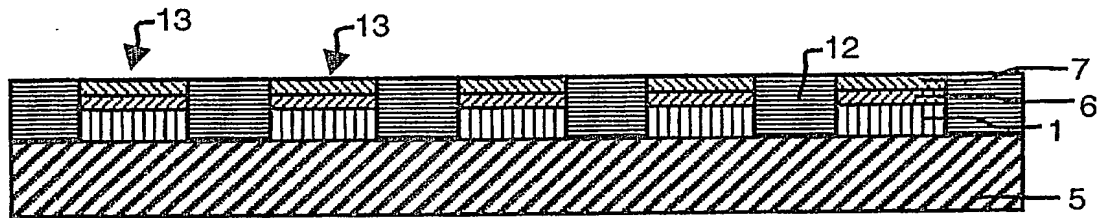


Figure 4

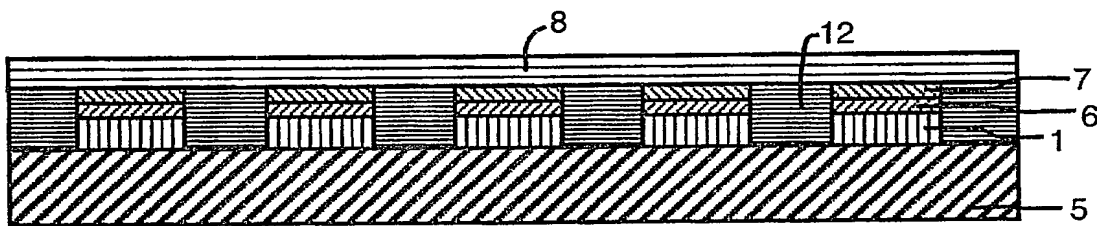


Figure 5

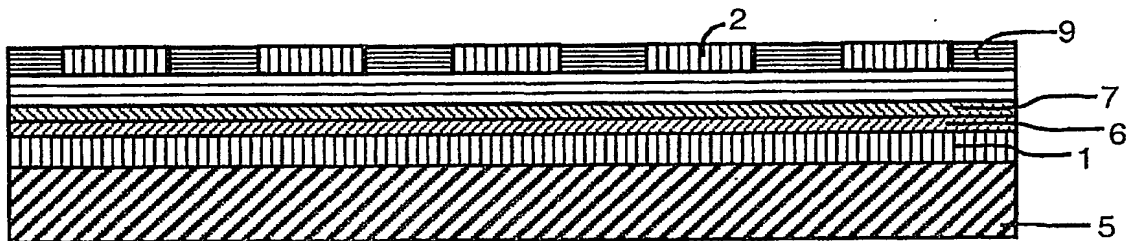


Figure 6

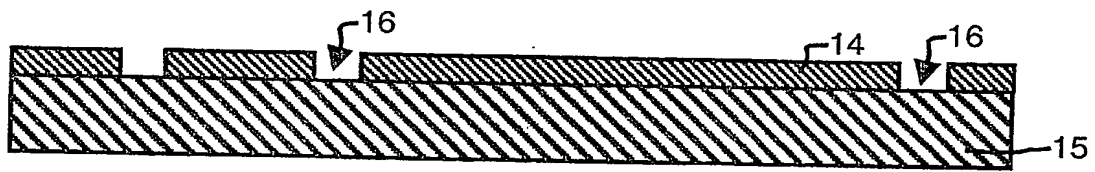


Figure 7

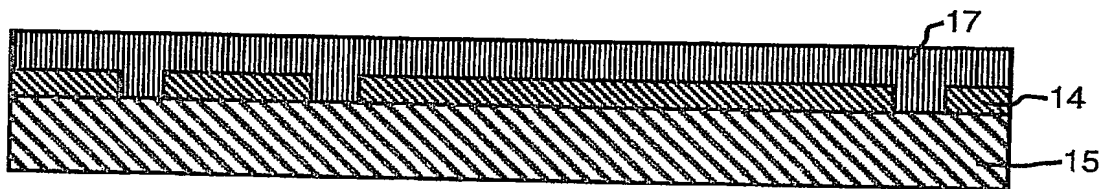


Figure 8

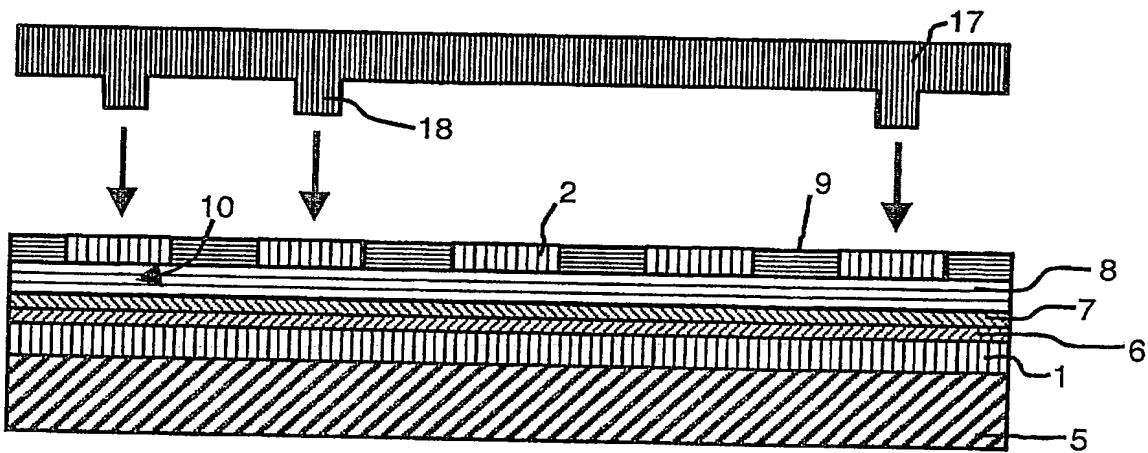


Figure 9

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S)** Page N° 1/ 1

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 G W / 270601

|   |                             |   |
|---|-----------------------------|---|
| <b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>  |                             | <b>PA1835FR</b>                                   |
| <b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>   |                             | <b>03 14625</b>                                   |
| <b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)   |                             |   |
| Support mémoire irréversible à déformation plastique et procédé de réalisation d'un tel support   |                             |   |
| <b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b><br><b>Commissariat à l'Energie Atomique</b>   |                             |   |
| <b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b>  |                             |   |
| <b>1</b>  | <b>Nom</b>                  | <b>Bechevet</b>                                   |
|   | <b>Prénoms</b>              | <b>Bernard</b>                                    |
| <b>Adresse</b>  | <b>Rue</b>                  | <b>1, allée de la Challandière</b>                |
|   | <b>Code postal et ville</b> | <b>Cidex 334</b>                                  |
|   |                             | <b>38640 Claix</b>                                |
| <b>Société d'appartenance (facultatif)</b>  |                             |   |
| <b>2</b>  | <b>Nom</b>                  | <b>Gaud</b>                                       |
|   | <b>Prénoms</b>              | <b>Pierre</b>                                     |
| <b>Adresse</b>  | <b>Rue</b>                  | <b>111, Impasse des Magnolias</b>                 |
|   | <b>Code postal et ville</b> | <b>38500 Coublevie</b>                            |
| <b>Société d'appartenance (facultatif)</b>  |                             |   |
| <b>3</b>  | <b>Nom</b>                  | <b>Sousa</b>                                      |
|   | <b>Prénoms</b>              | <b>Véronique</b>                                  |
| <b>Adresse</b>  | <b>Rue</b>                  | <b>15, boulevard Maréchal Leclerc</b>             |
|   | <b>Code postal et ville</b> | <b>38000 Grenoble</b>                             |
| <b>Société d'appartenance (facultatif)</b>  |                             |   |
| S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages. |                             |   |
| <b>DATE ET SIGNATURE(S)</b><br><b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b><br><b>OU DU MANDATAIRE</b><br><b>(Nom et qualité du signataire)</b>         |                             |   |
|   |                             | <b>Gérard Hecké</b><br><b>CPI 95-1201</b>         |
|   |                             | <b>Marie-Andrée Jouvray</b><br><b>CPI 01-0410</b> |

PCT/FR2004/003091



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**